

Relato de caso

Efeitos do laser de HeNe na cicatrização de úlceras varicosas em pacientes diabéticos

Effects of HeNe laser on healing of varicose ulcers in diabetic patients

Paula Fernandes, Ft.* , Marcelo Renato Guerino, D.Sc.** , Adriane Cristina Guerino, D.Sc.*** , Maiza Ritomy Ide, M.Sc.****

.....
*Faculdade União das Américas, Foz do Iguaçu, **Professor, Pós-Doutorando da UFSCar, Depto Fisioterapia, São Carlos, ***Professora da Faculdade União das Américas, Foz do Iguaçu, ****Professora da UNIOESTE, Depto Fisioterapia, Cascavel, PR

Resumo

As úlceras são responsáveis por um alto índice de morbidade em pacientes diabéticos, gerando situações de difícil manejo, tanto para os indivíduos acometidos quanto para seus familiares, além dos altos custos econômicos decorrentes dos cuidados com curativos e internações. Portanto, é crescente o interesse em se desenvolver meios alternativos de tratamento para as úlceras crônicas. Associado ao tratamento padrão, a laserterapia de baixa intensidade vem sendo empregada como um recurso fisioterapêutico capaz de apresentar resposta efetiva na cicatrização tecidual. Com objetivo de analisar a eficácia do tratamento com laser de HeNe (632,8 nm), com dose de 6 J/cm² em um tempo de 4 minutos, de forma pontual, utilizamos dois pacientes diabéticos com úlcera varicosa presente há mais de 6 meses. O tratamento com laser foi realizado em apenas 1 paciente. Os resultados foram avaliados através de registro fotográfico e mensuração da área da ferida através do AutoCad 2004, onde foi delimitada a área da ferida, bem como, os resultados em cm². Ficou evidenciado o progresso do processo de reparação tecidual em aproximadamente 50% da área quando comparado ao paciente que não recebeu a terapia laser, mostrando a ação cicatrizante do tratamento laser no processo de cura da ferida.

Palavras-chave: úlcera, tratamento laser, HeNe, ferida.

Abstract

The ulcers are responsible for a high morbidity rate in diabetic patients, causing difficult to patients and their relatives to handle some situations, and also to cover hospitalization and healing expenses. Therefore, it is increasing the interest in developing alternatives for the treatment of chronic ulcers. Associated with standard treatment, low laser therapy has been used as a physical therapy method that can provide effective response on the healing tissue. Aiming to analyze the effectiveness of laser treatment with HeNe (632.8 nm), at a dose of 6 J/cm², during 4 minutes, punctual dose, two diabetic patients with varicose ulcer for more than 6 months were used. The laser treatment was performed only in one patient. The results were evaluated through photographic images and the wound area measurement using AutoCad 2004, wound area was defined, as well as, the results in cm². The tissue healing process was evidenced in approximately 50% of the area when compared to the patient that did not receive laser therapy, showing that laser treatment accelerates the wound healing process.

Key-words: ulcer, laser treatment, HeNe, wound.

Recebido em 27 de setembro de 2006; aceito em 24 de outubro de 2007.

Endereço para correspondência: Marcelo Renato Guerino, Avenida 8, 1414, 13503-210 Rio Claro SP, Tel: (19) 3534-2219, E-mail: marceloguerino@hotmail.com

Introdução

A cicatrização de feridas é um processo complexo que tem ao longo dos anos merecido a atenção de pesquisadores, principalmente, nos fatores relacionados ao processo inflamatório, proliferativo, de síntese e maturação no processo de cura [1]. Há quase meio século, diversos pesquisadores vêm estudando os problemas de cicatrização apresentados pelos portadores de diabetes mellitus [2], principalmente os que acontecem na primeira fase inflamatória que é caracterizada por eventos vasculares e celulares [3]. As falhas mais importantes são as que ocorrem nos estágios iniciais do reparo, levando à acentuação do edema, reduzida proliferação vascular e diminuição dos elementos celulares, tais como leucócitos, macrófagos e fibroblastos [4].

O interesse de se tratar úlceras crônicas dá-se pela observação de casos em que a anormalidade no processo de cicatrização dessas feridas dificulta o progresso do indivíduo no programa de reabilitação, o retorno ao trabalho e as atividades de lazer, e até mesmo o convívio social do paciente diabético [5,6]. Dentro desse problema, o tratamento através da terapia com laser de baixa intensidade tem sido para os fisioterapeutas uma ferramenta muito positiva no sentido de promover a cicatrização dos diversos tipos de feridas [7]. A terapia com laser de baixa intensidade apresenta como principal característica seu potencial bio-estimulante não podendo ser atribuído ao processo de aquecimento do tecido [8]. A magnitude dos efeitos tem sido relacionada às condições em que se apresentam as células irradiadas, bem como, o estágio clínico em que o tecido se apresenta [9]. Controvérsias sobre a terapia laser têm sido relatadas em função da dose, da intensidade e do comprimento de onda mais efetivos [10].

Portanto, o presente estudo visa analisar, através da análise fotográfica e da quantificação da área, os efeitos da radiação laser de baixa intensidade no processo de cicatrização de úlcera em paciente diabético.

Materiais e métodos

Utilizamos para a realização deste estudo duas pacientes do sexo feminino, diabéticas, acima de 40 anos, com úlcera varicosa. O processo de seleção amostral foi feito aleatório através de convite verbal, em casos em que as pacientes apresentavam a úlcera há pelo menos 6 meses, e após assinarem um termo de consentimento. O tratamento foi realizado com o uso do laser Hélio-Neônio (HeNe), com comprimento de 632,8 nm e com dose de 6 J/cm², durante 4 minutos. A técnica de aplicação utilizada foi pontual. O tratamento foi realizado diariamente, por um período de cinco dias consecutivos.

Como instrumento de análise foi utilizado o uso de imagens fotográficas, utilizando máquina digital da marca Nikon modelo Cyber-shot com resolução de 5,1 Megapixel. Através da obtenção das fotografias foram realizadas medidas de área da ferida, durante todo o período de aplicação do tratamento,

através da utilização do Autocad 2004, onde delimitamos a área da ferida em cm².

Resultados

No primeiro dia, foi realizada a primeira foto antes da aplicação do laser, e logo após realizamos a primeira aplicação do tratamento com laser. Neste momento, a úlcera apresentava-se necrosada, com bordas irregulares, grande área de hiperemia ao redor da ferida, apresentando áreas com pus, o que sugeria presença de infecção, áreas de inflamação principalmente ao centro da ferida e aproximadamente com 3,05 cm² de área, conforme observado na Figura 1.

Figura 1 - Foto ilustrativa da úlcera varicosa diabética, com 6 meses de evolução, sem aplicação da radiação Laser do tipo HeNe.

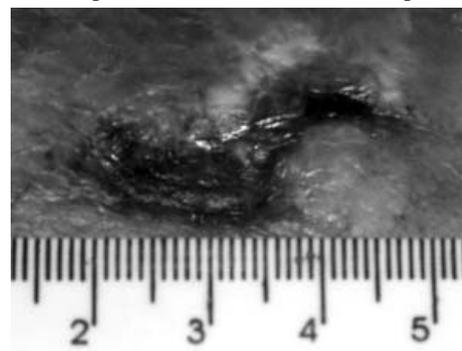
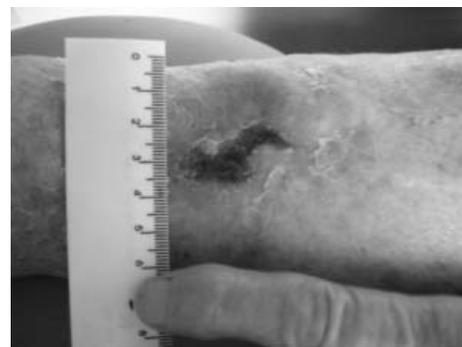


Figura 2 - Foto ilustrativa da úlcera varicosa diabética após o 1º dia de aplicação da radiação laser do tipo HeNe. A imagem mostra a mesma úlcera após o primeiro dia de tratamento com laser HeNe. Há uma redução visível na área de necrose e hiperemia. Uma régua é colocada na parte inferior da imagem para escala, com marcas visíveis em 2, 3, 4 e 5 cm.



No segundo dia de tratamento, já após a primeira aplicação com fotoestimulação da radiação laser (HeNe), observou-se que a úlcera não apresentava áreas com pus, com evolução da hiperemia ao redor da ferida. Na região central da ferida, observamos, ainda, uma pequena área de inflamação, com uma área de 2,66 cm², conforme observado na Figura 2.

No terceiro dia de tratamento, observou-se uma pequena piora da úlcera, com uma maior área de exudato inflamatório, não somente ao centro da ferida, mas com pequenas áreas de pus na borda superior, além disso, apresentava também um pequeno aumento dessa área para 2,99 cm² (Figura 3). Neste momento, a paciente relatou que a causa da piora foi devido ao fato de ter ficado o dia todo em pé trabalhando.

Figura 3 - Foto ilustrativa da úlcera varicosa diabética, após o segundo dia de aplicação da radiação laser HeNe.

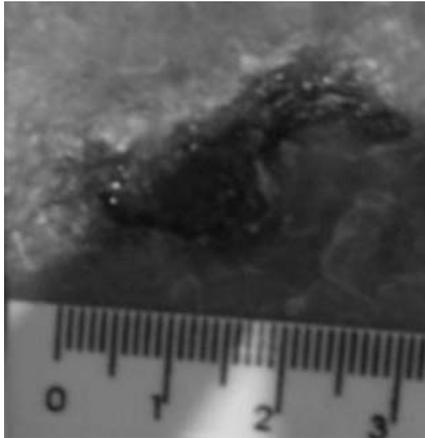
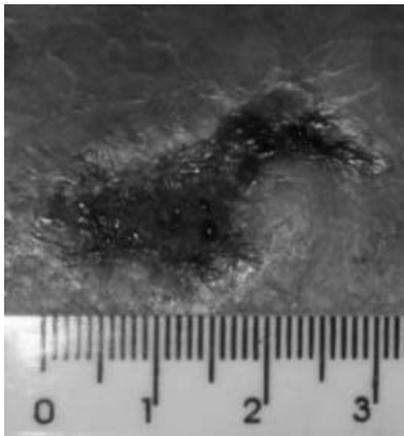


Figura 4 - Foto ilustrativa da úlcera varicosa diabética após o terceiro dia de aplicação da radiação laser.



Já no quarto dia de tratamento, constatou-se novamente uma regressão da úlcera e ainda notava-se presença de pus na borda superior da ferida, porém bem menor que o dia anterior (Figura 4). A área de hiperemia apresentou diminuição quando comparada ao dia anterior, e observou-se alguns pequenos pontos de exudato inflamatório ao centro da ferida. Por toda a ferida notamos a presença do tecido cicatricial que já estava se formando, bem como, uma diminuição da área para 2,64 cm².

No quinto dia, a úlcera já se apresentou com 2,00 cm² de área, menor hiperemia, sem exudato inflamatório, e a ferida toda tomada por tecido cicatricial, conforme a Figura 5.

No sexto dia, não houve aplicação da fotoestimulação laser, apenas o registro fotográfico da ferida e orientações a paciente. Verificamos que a área da ferida havia diminuído de 2,00 cm² para 1,55 cm², demonstrando que houve uma redução de aproximadamente 50% da área lesionada através da aplicação com fotoestimulação quando comparada com a do estágio inicial além de apresentar-se completamente coberta com tecido cicatricial, conforme mostra a Figura 6.

Figura 5 - Foto ilustrativa da úlcera varicosa diabética após o quarto dia de aplicação da radiação laser HeNe.

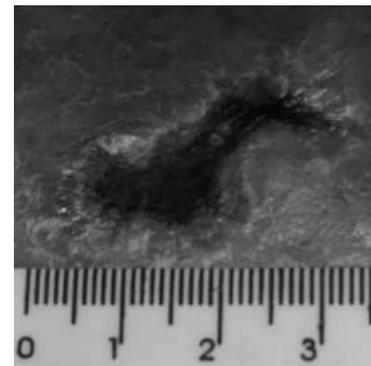
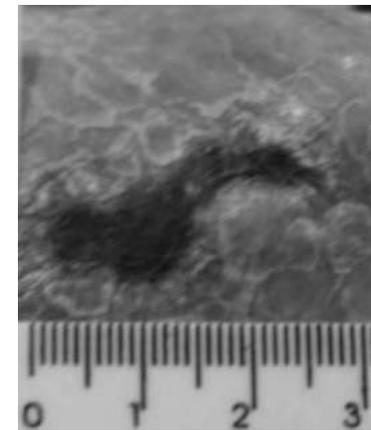


Figura 6 - Foto ilustrativa da úlcera varicosa diabética após o quinto e último dia de aplicação da radiação laser HeNe.



Em relação à paciente que não recebeu o tratamento com laser e apenas realizou os procedimentos padrão como bandagens compressivas, elevação do membro, curativos e repouso, não houve nenhuma alteração significativa no processo de cura da ferida, permanecendo como observado na figura 1.

Discussão

As discussões da integridade da pele, que comumente resultam em lesões, têm sido relatadas como sendo objeto de limitação para o processo de reabilitação de pacientes. Segundo Say *et al.* [11], o interesse em tratar úlceras crônicas se deu pela observação de casos em que a anormalidade no processo de cicatrização dessas feridas dificultava o progresso do indivíduo no programa de reabilitação, o retorno ao trabalho e às atividades de lazer, e até mesmo a vida social, fato este detectado neste trabalho.

Com relação à utilização da terapia com laser de baixa intensidade, tem-se observado resultados positivos com a terapia, pois é um recurso de fácil e rápida aplicação, bem como, bastante efetiva [12]. Este fato foi observado no presente estudo, em decorrência da terapia com laser ter sido realizada em apenas 5 dias, com aplicação de 6 J/cm²,

durante 4 minutos, com resultados satisfatórios no sentido da cicatrização da lesão.

Gonçalves e Parizotto [13] demonstraram em um estudo que aborda a utilização de laser HeNe em cicatrização de úlceras cutâneas crônicas que o tratamento apresenta uma eficácia superior aos procedimentos fisioterápicos convencionais. Outro estudo relatado por Gonçalves *et al.* [14], com pacientes portadores de úlcera no membro inferior, verificou que os melhores resultados em um menor tempo de tratamento sem recidivas e com diminuição ou ausência de complicações foram obtidos com tratamento clínico associado com a terapia laser de baixa intensidade. Neste estudo também observamos que sem o tratamento clínico e outros procedimentos fisioterápicos e ou farmacológicos, somente realizando a fotoestimulação com laser de HeNe (6 J/cm²), foi possível chegar a resultados satisfatórios para o processo de cicatrização da ferida em um curto período de tempo.

Há vários relatos que descrevem os efeitos da radiação laser de baixa potência no processo de regeneração tecidual. Bisht *et al.* [15] afirmam que as reações inflamatórias agudas, subseqüentes a uma lesão tecidual produzem um infiltrado leucocitário mais acentuado quando a região é submetida à radiação do laser Hélio-Neônio. Já na fase crônica a atividade de deposição de colágeno se mostra intensificada sob o estímulo da fotoestimulação com laser [7].

Um estudo realizado por De Carvalho *et al.* [16] concluiu que o laser Hélio-Neônio se mostra eficiente no tratamento de feridas cutâneas, acelerando seu processo de reparo. Citam que quando a radiação é aplicada, há um incremento do processo cicatricial com uma rede de fibras colágenas melhor elaborada do que em animais não submetidos ao mesmo tratamento.

Estudos sugerem ainda outros efeitos para a terapia com laser de baixa potência, como a intensificação da proliferação fibroblástica e conseqüente deposição colágena; neovascularização mais acentuada na fase inicial de formação do tecido de granulação [1, 15, 17, 18]. Neste estudo não foi analisado microscopicamente o efeito do laser HeNe, porém perante os resultados da redução da área do processo de cicatrização, foi possível observar que esses mecanismos provavelmente ocorreram para acelerar o processo de reparo da ferida.

Segundo Bussulo e Deus [19], a eficácia da terapia com laser de baixa intensidade (HeNe) tem se mostrado eficaz principalmente pelo efeito de bioestimulação que provoca nos tecidos acometidos, promovendo redução de edema, diminuição do processo inflamatório, aumento de fagocitose, da síntese de colágeno e da epitelização. Neste estudo, pode-se observar que houve também a redução do edema e diminuição do processo inflamatório. Arantes *et al.* [20] verificaram que no tratamento de úlceras em membros inferiores, os melhores resultados ocorreram em períodos curtos de tratamento, sem recidivas, com diminuição ou ausência de complicações, e todos foram obtidos com os tratamentos clínicos associados a fotoestimulação laser HeNe.

Em estudos de casos, Simunovic *et al.* [21] verificaram a

eficácia do laser de HeNe no processo de cicatrização cutânea em várias regiões do corpo de pacientes e tiveram como resultado melhora entre 25% a 35% da ferida pelo tratamento com laser quando comparado ao não tratado no mesmo período, além de diminuição da dor e recuperação funcional acelerada. Rabelo *et al.* [22] realizaram uma análise histopatológica e verificaram que o tratamento com laser de baixa intensidade promoveu uma redução no processo inflamatório. Aspectos como mobilização de células inflamatórias, vascularização e quantidade de fibroblastos estavam presentes na área na ferida. Fato este evidenciado no presente estudo, no qual observamos uma diminuição de aproximadamente 50% da úlcera em paciente diabética em um período de apenas 5 dias, demonstrando acelerar o processo cicatricial quando comparado com a paciente que não recebeu a terapia com laser.

Posten *et al.* [23] e Calza *et al.* [24] estudando sobre o efeitos cicatrizantes do laser HeNe agindo no tecido cutâneo em ratos diabéticos e normais, onde o grupo 1 eram os ratos diabéticos e o grupo 2 os não-diabéticos, verificaram que embora tenhamos resultados conflitantes a respeito do tratamento com laser terapia, que nos ratos diabéticos a ferida foi tratada com laser, apresentou redução, embora não significativa, mais rápida do que a ferida que não foi irradiada. Porém, observaram que somente com a fotoestimulação com laser do tipo Hélio-Neônio pode-se obter uma redução considerável no processo de cicatrização da ferida da paciente diabética em um tempo mais curto de tratamento.

Oron [25] afirma que os mecanismos associados às interações dos fótons com as membranas celulares ou estruturas intracelulares produzidas pela utilização do laser ainda não estão completamente esclarecidos.

Conclusão

O presente estudo indica que a terapia com laser de baixa intensidade aplicada ao tecido cutâneo, mesmo em um indivíduo diabético, apresenta resultados muito positivos no sentido de estimular o processo de cicatrização, melhorando a organização da cura da ferida.

Agradecimentos

Agradecimentos a Marcos Roberto da Silva Rocha pelo apoio de informática na digitalização das imagens no AutoCad.

Referências

1. Stadler I, Lanzafame R, Evans R, Narayan V, Dailey B, Buehner BA, Nain JO. 830-nm irradiation increases the wound tensile strength in diabetic murine model. *Lasers Surg Med* 2001;28(3):220-6.
2. Atalay M, Oksala NK, Laaksonen DE, Khanna S, Nakao C, Lappalainen J. Exercise training modulates heat shock protein response in diabetic rats. *J Appl Physiol* 2004;97(2):605-11.

3. Poulsen HE. Oxidative DNA modifications. *Exp Toxicol Pathol* 2005;57(1):161-9.
4. Kurtais Y, Tur BS, Elhan AH, Erdogan MF, Yalcin P. Hypothalamic-pituitary-adrenal hormonal responses to exercise stress test in patients with rheumatoid arthritis compared to healthy controls. *J Rheumatol* 2006;33(8):1530-7.
5. D'Ambrogio E, Giacomozzi C, Macellari V, Uccioli L. Abnormal foot function in diabetic patients: the altered onset of Windlass mechanism. *Diabet Med* 2005; 22(12):1713-9.
6. Sanchez AO, Snow LM, Lowe DA, Serfass RC, Thompson LV. Effects of endurance exercise-training on single-fiber contractile properties of insulin-treated streptozotocin-induced diabetic rats. *J Appl Physiol* 2005;99(2):472-8.
7. Pinheiro ALB, Pozza HD, Oliveira MG, Weissmann R, Ramalho LMP. Polarized light (400-2000 nm) and non-ablative laser (685 nm): A description of the wound healing process using immunohistochemical analysis. *Photomed Laser Surg* 2005; 23(5):485-92.
8. Reddy GK, Stehno-Bittel L, Enwemeka CS. Laser photostimulation of collagen production in healing rabbit Achilles tendons. *Lasers Surg Med* 1998;22(5):281-7.
9. Basford JR. Low-intensity laser therapy: still not an established clinical tool. *Lasers Surg Med* 1995;16:331-42.
10. Kreisler M, Christoffers AB, Al-Hajab H. Low-level 809-nm diode laser-induced in vitro stimulation of proliferation of human gingival fibroblasts. *Lasers Surg Med* 2002;30(5):365-9.
11. Say KG, Gonçalves RC, Renno ACM, Parizotto NA. Atuação do laser de baixa intensidade de Arseneto de Gálio em processos cicatriciais de úlceras venosas crônicas – Estudos de casos. In: I Congresso de Pesquisas em Fisioterapia e Suas Aplicações e X Simpósio de Fisioterapia da UFSCar; São Carlos, 2001. p. 58.
12. Iordanou P, Baltopoulos G, Giannakopoulou M. Effect of polarized light in the healing process of pressure ulcers. *Int J Nurs Pract* 2002;8(1):49-55.
13. Gonçalves G, Parizotto NA. Fisiopatologia da reparação cutânea: atuação da fisioterapia. *Rev Bras Fisioter* 1998;3(1):5-13.
14. Gonçalves RC, Say KG, Renno ACM, Parizotto NA. Verificação da eficácia do laser tipo HeNe no processo de cicatrização de úlcera cutânea diabética – Estudos de Casos. In: I Congresso de Pesquisas em Fisioterapia e Suas Aplicações e X Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, 2001, São Carlos (SP). *Anais/ Rev Bras Fisioter* 2001;37.
15. Bisht D, Gupta SC, Misra V, Mital VP, Sharma P. Effect of low intensity laser radiation on healing of open skin wounds in rats. *Indian J Med Res* 1994;100:43-6.
16. De Carvalho PT, Mazzer N, Dos Reis FA, Belchior AC, Silva IS. Analysis of the influence of low-power HeNe laser on the healing of skin wounds in diabetic and non-diabetic rats. *Acta Cir Bras* 2006;21(3):177-83.
17. Breugel HH, Bar PR. Power density and exposure time of HeNe laser irradiation are more important than total energy dose in photobiomodulation of human fibroblasts in vitro. *Lasers Surg Med* 1992;12(5):528-37.
18. Haas AF, Wong JW, Iwahashi CK, Halliwell B, Cross CE, Davis PA. Redox regulation of wound healing? NF-kappaB activation in cultured human keratinocytes upon wounding and the effect of low energy HeNe irradiation. *Free Radic Biol Med* 1998;25(9):998-1005.
19. Bussulo RS, Deus SK. Laser nas úlceras. *Fisio & Terapia* 2003;8(41):27-28.
20. Arantes CVA, Griss J, Rodrigues KR, Martis LC, Griss M. Fisioterapia preventiva em complicações de úlceras de membros inferiores. *Fisioter Mov* 1992;4(2):50-64.
21. Simunovic Z, Ivankovich AD, Depolo A. Wound healing of animal and human body sport and traffic accident injuries using low-level laser therapy treatment: a randomized clinical study of seventy-four patients with control group. *J Clin Laser Med Surg* 2000;18(2):67-73.
22. Rabelo SB, Villayerde AB, Nicolau R, Salgado MC, Melo MS, Pacheco MT. Comparison between wound healing in induced diabetic and nondiabetic rats after Low-Level Laser Therapy. *Photomed Laser Surg* 2006;24(4):474-9.
23. Posten W, Wrone DA, Dover JS, Arndt KA, Silapunt S, Alam M. Low-level laser therapy for wound healing: mechanism and efficacy. *Dermatol Surg* 2005;31(3): 334-40.
24. Calza KC, Marqueti RC, Silveira MPM. Efeito cicatrizante do laser HeNe atuando na cicatrização de tecidos cutâneos em ratos (Aloxânicos) diabéticos e normais. *Rev Bras Fisioter* 2001; Suppl:28.
25. Oron U. Photoengineering of tissue repair in skeletal and cardiac muscles. *Photomed Laser Surg* 2006;24(2):111-120.